

Modulbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite (über LSF)

Modulname	Mathematik
Empf. Vorkenntnisse	Grundlagen der Analysis, Differential- und Integralrechnung, grundlegende Programmierkenntnisse in MATLAB oder Python
Lehrform	Vorlesung, Übung
Lernziele	<p>Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundlagen der mehrdimensionalen Analysis und Vektoranalysis und können deren Ergebnisse für die Entwicklung von Algorithmen einsetzen. Sie verstehen die Unterschiede in den numerischen Verfahren für gewöhnliche Differenzialgleichungen und können diese auf ingenieurwissenschaftliche Probleme anwenden.</p> <p>Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis für partielle Differenzialgleichungen, können diese klassifizieren und geeignete numerische Verfahren auswählen. Die Grundlagen des Finite Differenzen-Verfahren und des Finite-Volumen-Verfahren sind den Studierenden bekannt.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die behandelten Algorithmen in einfache Computerprogramme umzusetzen, um ingenieurwissenschaftliche Probleme zu lösen.</p>
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	<p>Lehrveranstaltung: 45 h</p> <p>Selbststudium/Gruppenarbeit: 135 h</p> <p>Workload: 180 h</p>
ECTS-Punkte	6 ECTS-Punkte
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	K120
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky (Hochschule Karlsruhe)
Empf. Semester	1. Master-Semester
Häufigkeit	jedes Wintersemester
Verwendbarkeit	Die Lehrinhalte dieses Moduls werden in vielen anderen Modulen mit Simulationsbezug verwendet.

Lehrveranstaltungsbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Name	Analysis, Differenzialgleichungen und Numerik
Art	Vorlesung, Übung
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	4 SWS
Lerninhalt	<p>Die Vorlesung gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzialrechnung für Skalarfelder und Vektorfelder, Differenzialoperatoren und deren physikalische Interpretation • Newton-Verfahren, lineare Regression, Grundlagen der nichtlinearen Optimierung • Vektoranalysis, Potenzialtheorie, Integralsatz von Gauß • Numerische Verfahren für gewöhnliche Differenzialgleichungssysteme erster Ordnung, Richtungsvektorfeld, explizite und implizite Verfahren erster und zweiter Ordnung, Runge-Kutta-Verfahren • Einführung in die partiellen Differenzialgleichungen, Klassifikation von partiellen Differenzialgleichungen, Rand- und Anfangsbedingungen, analytische Betrachtungen hyperbolischer Gleichungen • Finite-Differenzen-Verfahren, Finite-Volumen-Verfahren, CFL-Bedingung, Upwind-Verfahren <p>Die behandelten Algorithmen und numerischen Verfahren werden in einfachen Computerprogrammen in Python, MATLAB oder Octave umgesetzt.</p>
Lehrveranstaltungssprache	Deutsch
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky (Hochschule Karlsruhe)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematik für Ingenieure: Verstehen – Rechnen – Anwenden, (insbesondere: Band 2) Laurenz Göllmann, Reinhold Hübl, u.v.a., Springer, 2017 • Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen, Claus-Dieter Munz, Thomas Westermann, Springer 2019

Modulbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite (über LSF)

Modulname	Informatik für vernetzte Maschinen
Empf. Vorkenntnisse	Steuerungstechnische Grundkenntnisse, erste Programmierkenntnisse idealerweise in Python
Lehrform	Vorlesung, Labor, Übung
Lernziele	<p>Die Studierenden lernen die Grundlagen der genutzten IT-Systeme in produzierenden Unternehmen kennen. Hierbei wird deutlich, dass moderne produzierende Unternehmen eine Kommunikation zwischen Maschinensteuerungen und übergeordneten IT-Systemen benötigen (bspw. Analyse von Produktionsdaten zur Optimierung, Anwendung von KI in der Produktion,...). Diese Daten können Steuerungen bereitstellen. Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Unterschiede der Systeme und deren aktuell genutzten Technologien (bspw. Web-, Internet of Things (IoT)-Technologien, Industrial Internet of Things,...) zu erkennen. • die Technologien sowohl im Rahmen der Hochsprachenprogrammierung als auch auf den speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) so anzuwenden, dass die benötigte Kommunikation zwischen beiden Feldern umgesetzt werden kann. • die Herausforderung bei der Anbindung von mechatronischen Systemen (insbesondere gesteuerter Systeme am Beispiel von Maschinen) an IT-Systeme zu erkennen. <p>Darauf aufbauend sind Lösungskonzepte aktueller Technologien und deren Herausforderungen bekannt und können beispielhaft sowohl auf informationstechnischer Seite als auch auf den Steuerungen implementiert werden</p>
Dauer	1 Semester
SWS¹	6 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 111,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	unbenotete Studienleistung Laborarbeit (LA), Mündliche Prüfung (M)
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Julia Denecke; Prof. Dr.-Ing. Gernot Frank
Empf. Semester	1. Master Semester

¹ Die Präsenzzeiten errechnen sich ausschließlich aus den angegebenen SWS-Werten. An der Hochschule Offenburg wird für 1 SWS = 45 Min. x 15 Wochen = 11,25 Zeitstunden pro Semester berechnet.

Häufigkeit	Jedes Wintersemester
Verwendbarkeit	-
(Methodik)	Blended Learning

Lehrveranstaltungsbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Name	IT-Integration mechatronischer Systeme
Art	Vorlesung, Labor, Übung
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	6 SWS
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einführung in die Digitalisierung, Grundlagen SPS-Programmierung – Einführung IoT und Embedded Systeme – Internetkommunikation/ -protokolle u.a. http, REST, MQTT – Webprogrammierung – Cloud und Edge Computing – Visuelle Programmierung z.B. node-red – Verteilte Systeme – Direkte Steuerungsanbindung – Basiskommunikation – Webtechnologien und – Direkte Steuerungsanbindung mittels IIoT
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ²)	
(Lehr- und Lernmethoden)	Blended Learning
(Lehrveranstaltungssprache)	Deutsch
(Dozent*in)	Prof. Dr.-Ing. Julia Denecke; Prof. Dr.-Ing. Gernot Frank

²) Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbaren) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

<p>Literatur</p>	<p>Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
-------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Modulbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite (über LSF)

Modulname	Simulationstechniken im Maschinenbau
Empf. Vorkenntnisse	Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Elektrotechnik, Thermodynamik, Strömungslehre, Grundlagen der Regelungstechnik, Informatik und Programmierung
Lehrform	Vorlesung + Labor
Lernziele	<p>Die Studierenden weisen nach Abschluss des Moduls Kompetenzen und Kenntnisse in den folgenden Bereichen auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische und mathematische Modellbildung maschinenbaulicher Systeme • Klassifizierung der Modelle (z.B. algebraische Gleichungen, gewöhnliche / partielle / stochastische Differential-Algebraische Gleichungen, diskrete Differenzgleichungen, Zustandsautomaten, Agentenbasierte Modelle, Markow-Prozesse, Hybride Modelle, ...) • Überblick über die numerischen Lösungsverfahren zu den unterschiedlichen Klassen von Simulationsmodellen und zielführende Anwendung dieser Lösungsverfahren (z.B. Newton-Raphson Verfahren, Einschritt- und Mehrschrittverfahren für DAEs, FDM, FEM, FVM, Monte-Carlo Simulation, Optimierungsverfahren, ...) Die Grenzen der Verfahren können sicher bewertet werden. • Zielgerichtete und eigenständige Anwendung der Modellbildung und der Lösungsverfahren auf maschinenbauliche Systeme (z.B. Mechanik, Elektrotechnik, Fluidtechnik, Multiphysik- und mechatronische Anwendungen ,...) • Zielgerichtete und eigenständige Auswahl und Anwendung verschiedener kommerzieller und freier (FOSS) Simulationstools und Entwicklungsumgebungen (z.B. Python, Modelica, FEM, MKS und CFD Programme, ...) • Validierung und Verifizierung der Simulationsergebnisse und Einordnung der gewonnenen numerischen Lösungen in den Kontext der Aufgabenstellung.
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	<p>Workload: insgesamt 180 h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontaktzeit: 60 h • Selbststudium / Projektarbeit 120 h
(Leistungspunkte und Noten)	<i>Kann wegfallen</i>
ECTS-Punkte	6 ECTS

Voraussetzungen für die Vergabe von LP	PA
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Christian Wetzel
(Max. Teilnehmer*innen)	<i>Optional:</i> Angabe der Anzahl der Teilnehmer*innen
Empf. Semester	1. Master Semester
Häufigkeit	Wintersemester
Verwendbarkeit	Studiengänge: DT-M und andere Masterstudiengängen der Hochschule Offenburg (z.B. MME, MMR, RED)
(Methodik)	
(Sonstige Hinweise, Infos)	

Lehrveranstaltungsbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Name	Simulationstechnik
Art	Vorlesung + Labor
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	4 SWS
(Prüfungsform)	PA
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Definition und Festlegung von Simulationsabläufen und Simulationstechniken zur Lösung allgemeiner technischer Fragestellungen • Physikalische und mathematische Modellbildung allgemeiner maschinenbaulicher und mechatronischer Systeme • Numerische Simulationsverfahren und deren Implementierung in unterschiedlichen Simulationstools • Methoden der Verifizierung und Validierung numerischer Simulationsergebnisse • Anwendung unterschiedlicher kommerzieller und freier (FOSS) Simulationstools
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ¹)	
(Lehr- und Lernmethoden)	Vorlesung + Labor mit abschließender Projektarbeit

Lehrveranstaltungssprache	Deutsch
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Christian Wetzel
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Mathematische Methoden der Technischen Mechanik : für Ingenieure und Naturwissenschaftler / Michael Riemer, Wolfgang Seemann, Jörg Wauer, Walter Wedig, Wiesbaden : Springer Vieweg, [2019]• Introduction to modeling and simulation of technical and physical systems with Modelica / Peter Fritzson, Piscataway, NJ : IEEE Press, c2011• Dynamik verteilter Mehrfeldsysteme : Oberflächen- und Volumenkopplung, Jörg Wauer, Springer Vieweg Wiesbaden, 2014• Mechatronische Systeme : Grundlagen / von Rolf Isermann, Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2008• Finite Elemente Modelle der Maschinenelemente / von Klaus Schier, Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2023

Modulbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite (über LSF)

Modulname	Ethik & Wissenschaftliche Praxis
Empf. Vorkenntnisse	-
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	<p>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> zentrale Konzepte und Theorien der Ethik erläutern und vor dem Hintergrund aktueller Fragestellungen anwenden, ethische Fragestellungen im Schnittpunkt von Wissenschaft, Wirtschaft und Technik erkennen und reflektieren, ethischen Herausforderungen, die sich mit digitalen Technologien verbinden, eigenständig und lösungsorientiert diskutieren Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis benennen und auf konkrete Situationen übertragen, eigenständig wissenschaftlich arbeiten und dabei ethische Standards berücksichtigen, Verantwortung für das eigene wissenschaftliche und berufliche Handeln übernehmen.
Dauer	1 Semester
SWS	4
Aufwand	<p>Lehrveranstaltung: 45 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 135 h Workload: 180 h</p>
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	HA
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Torsten Markus
Empf. Semester	1. Master Semester
Häufigkeit	jedes Jahr im WS
Verwendbarkeit	Pflichtmodul im Studiengang „Digitale Technologien im Maschinenbau“. Ebenfalls einsetzbar als Wahlpflichtmodul in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen.

Lehrveranstaltungsbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Name	Ethik
Art	Vorlesung, Seminar
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	2
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition und Funktion von Werten, Moral und Ethik • Ethische Modelle, Standards und Instrumente • Literaturstand • 4 Ebenen ethischer Beurteilung • Gute Gründe für ethische Reflexion (Wirtschafts- und Unternehmensethik, Nachhaltigkeit & CSR) • Anforderungen an eine moderne Wirtschafts- und Unternehmensethik • Nachhaltigkeit und Corporate Social Responsibility • Ethische Instrumente und Methoden • Standards für nachhaltiges Wirtschaften • Fallstudien zu wirtschaftsethisch relevanten Themenbereichen • Spezielle Fragen zu Technologie und Technikfolgenabschätzung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Harald Dyckhoff, Rainer Souren: Grundzüge industriellen Umweltmanagements, Berlin 2008 • Elisabeth Göbel: Unternehmensethik, 3. Auflage, 2013 • Armin Grunwald, Jürgen Kopfmüller: Nachhaltigkeit, 2. Auflage, 2012 • Bernd Noll: Wirtschafts- und Unternehmensethik in der Marktwirtschaft, 2. Auflage, 2013 • Martin Priebe: Führen 2.0: Werteorientiert, interaktiv, glaubwürdig; 2011 • Gesellschaft für Nachhaltigkeit : Nachhaltige Ökonomie, 2014 <p>Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

Lehrveranstaltungsbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Name	Wissenschaftliche Praxis
Art	Vorlesung, Seminar
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	2
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis • Dokumentation, Datenmanagement, Autorschaft und Publikation • Plagiate, Fälschung, Manipulation: Formen wissenschaftlichen Fehlverhaltens • Verantwortung von Forschenden, Betreuenden und Institutionen • Umgang mit Fehlern, Verdachtsmomenten und Interessenskonflikten • Fallanalysen und Diskussion realer Beispiele aus dem Forschungskontext • Leitlinien und Kodizes (z. B. DFG, ALLEA)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (2019). Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis. • ALLEA (2017). The European Code of Conduct for Research Integrity. • Schmuhl, H.-W., & Mayr, H. (2020). Wissenschaftsethik und gute wissenschaftliche Praxis. Springer. <p>Weitere Materialien und Fallstudien werden in der Veranstaltung bereitgestellt.</p>

Modulbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Modulname	Projektarbeit 1
Empf. Vorkenntnisse	-
Lehrform	Projekt
Lernziele	<p>Die Studierenden verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand in dem Fachbereich ihres gewählten Projektinhalts. Sie verfügen außerdem über erweitertes Wissen in angrenzenden Bereichen und kennen die Methoden des Projektmanagements.</p> <p>Die Studierenden verfügen über spezialisierte fachliche oder konzeptionelle Fertigkeiten zur Lösung auch strategischer Probleme in dem Fachbereich ihres gewählten Projektinhalts. Sie können auch bei unvollständiger Information Alternativen abwägen. Sie sind in der Lage, selbstständig neue Ideen und Verfahren zu entwickeln, anzuwenden und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Beurteilungsmaßstäbe zu bewerten.</p> <p>Die Studierenden interagieren im Rahmen ihres Projekts als Projektteam. Als Projektleiter können sie die Projektgruppe im Rahmen komplexer Aufgabenstellungen verantwortlich leiten und ihre Arbeitsergebnisse vertreten. Die Studierenden können als Teil des Projektteams die fachliche Entwicklung der anderen Projektmitglieder gezielt fördern und bereichsspezifische und -übergreifende Diskussionen führen.</p> <p>Die Studierenden können unter Einsatz von Methoden des Projektmanagements im Rahmen von Projekten neue anwendungs- oder forschungsorientierte Aufgaben selbstständig bearbeiten. Sie sind in der Lage, Ziele unter Reflexion der möglichen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Auswirkungen zu definieren, geeignete Mittel einzusetzen und sich hierfür Wissen eigenständig zu erschließen.</p>
Dauer	Moduldauer 1 Semester
SWS	0
Aufwand	<p>Lehrveranstaltung: 0 h</p> <p>Selbststudium/Gruppenarbeit: 180 h, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projektbesprechungen 24 h - Selbstständige Hausarbeit 116 h - Anfertigung Dokumentation und Referat 40 h <p>Workload: 180 h</p>
ECTS-Punkte	6



Voraussetzungen für die Vergabe von LP	PR
Modulverantwortung	Herr Prof. Dr.-Ing. Nicolai Beisheim, Hochschule Albstadt-Sigmaringen
Empf. Semester	1 Master Semester
Häufigkeit	Projektarbeit 1: SS Projektarbeit 2: WS Die Teilnahme an den Projektarbeiten kann in beliebiger Reihenfolge erfolgen.
Verwendbarkeit	Pflichtmodul im Studiengang „Digitale Technologien im Maschinenbau“.
(Methodik)	
(Sonstige Hinweise, Infos)	

Lehrveranstaltungsbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Name	Projektarbeit 1
Art	P
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	0
Lerninhalt	<p>Themen für die Projektarbeit können von allen am Master „Digitale Technologien im Maschinenbau“ beteiligten Hochschulen und den Partnerunternehmen gestellt werden. Die Studierenden selbst können ebenfalls Themenstellungen vorschlagen. Die Themenstellung eines Projekts sollte folgenden Fachthemen zugeordnet werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industrie 4.0 - Automatisierungstechnik und Autonome Systeme - Simulation und Digitale Zwillinge - Produktentwicklung und CAX - Datenanalyse und KI - IoT und Embedded Systems - Additive Fertigung und 3D-Druck - IT in der Produktion - Softwareentwicklung im Maschinenbau - (Weitere Fachthemen in Absprache mit dem Modulverantwortlichen) <p>Um umfangreiche und komplexe Themenstellungen bearbeiten zu können, ist seitens der beteiligten Hochschulen vorgesehen, Projekte auch über mehrere Semester umzusetzen. Dazu können Studierende aus den beiden Modulen Projektarbeit 1 und Projektarbeit 2 zusammen in einem Projekt arbeiten. Jeder Studierende kann auch beide Module in einem Projekt zu einem Fachthemen belegen.</p> <p>Über die Annahme eines Themas für ein Projekt entscheidet der Modulverantwortliche. Die formale und ggf. inhaltliche Betreuung erfolgt auch durch den Modulverantwortlichen. Aber es können auch Professor*innen der beteiligten Hochschulen Projektarbeiten inhaltlich (inkl. der Bewertung) betreuen. Die Meldung der Bewertungen erfolgt zentral über den Modulverantwortlichen.</p>
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb)	<p>Die Studierenden verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand in dem Fachbereich ihres gewählten Projektinhalts. Sie verfügen außerdem über erweitertes Wissen in angrenzenden Bereichen und kennen die Methoden des Projektmanagements.</p> <p>Die Studierenden verfügen über spezialisierte fachliche oder konzeptionelle Fertigkeiten zur Lösung auch strategischer Probleme in dem Fachbereich ihres gewählten Projektinhalts. Sie können auch bei unvollständiger Information Alternativen abwägen. Sie sind in der Lage, selbstständig neue</p>



	<p>Ideen und Verfahren zu entwickeln, anzuwenden und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Beurteilungsmaßstäbe zu bewerten.</p> <p>Die Studierenden interagieren im Rahmen ihres Projekts als Projektteam. Als Projektleiter können sie die Projektgruppe im Rahmen komplexer Aufgabenstellungen verantwortlich leiten und ihre Arbeitsergebnisse vertreten. Die Studierenden können als Teil des Projektteams die fachliche Entwicklung der anderen Projektmitglieder gezielt fördern und bereichsspezifische und -übergreifende Diskussionen führen.</p> <p>Die Studierenden können unter Einsatz von Methoden des Projektmanagements im Rahmen von Projekten neue anwendungs- oder forschungsorientierte Aufgaben selbstständig bearbeiten. Sie sind in der Lage, Ziele unter Reflexion der möglichen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Auswirkungen zu definieren, geeignete Mittel einzusetzen und sich hierfür Wissen eigenständig zu erschließen.</p>
(Lehr- und Lernmethoden)	<p>Der Ablauf der Projektarbeit gliedert sich in die Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Einführung in Projektarbeit und -management- Vorstellung der Themenstellungen- Bildung der Projektgruppen und Bestimmung eines Projektleiters- Aufstellen eines Arbeits- und Zeitplans in Abstimmung mit der/dem betreuenden Professor*in- Formulierung und Verteilung von Teilaufgaben auf die einzelnen Gruppenmitglieder- Bearbeitung der Teilaufgaben in Hausarbeit (der Umfang der Mitarbeit jedes Gruppenmitglieds wird bei der Leistungsbewertung berücksichtigt)- Koordinierung des inhaltlichen und zeitlichen Projektablaufs in Projektbesprechungen ggf. mit Teilnahme der/des betreuenden Professorin/s- Anfertigung einer Dokumentation und Präsentation eines Referats durch die Projektgruppe (alle Gruppenmitglieder müssen einen Beitrag leisten)- Abgabe der Projektunterlagen wie Dokumentation, Referat, etc. bei der/dem betreuenden Professor*in zur Bewertung
(Lehrveranstaltungssprache)	Deutsch
(Dozent*in)	<i>N.N. - Betreuende*r Professor*in</i>



Literatur

Spezifische Literatur zur Projektarbeit in Absprache mit Betreuer*in

Modulbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite (über LSF)

Modulname	Modellierung intelligenter Systeme
Empf. Vorkenntnisse	Grundlagen der Programmierung in C++, Grundlagen Regelungstechnik, Grundlagenwissen zur Höheren Mathematik und Technischen Mechanik
Lehrform	Vorlesung + Labor, Vorlesung + Übungen
Lernziele	<p>Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse von Mechanik und Simulation, die über die typischen Lehrinhalte des Bachelorstudium zu diesen Gebieten hinausgehen. Sie erlernen Methoden zur Beschreibung und Analyse dynamischer räumlicher Mehrkörpersysteme und können die daraus hervorgehenden Differenzialgleichungen und Transformationen formulieren, anwenden, interpretieren und lösen.</p> <p>Mechatronische Systeme benötigen in der Regel Embedded Software zur Regelung oder Steuerung des Systems. Die Studierenden erlangen die vertieften Kenntnisse zur erfolgreichen Implementierung von Software-Komponenten, der Adaption von Sensoren sowie dem digitalen Reglerentwurf in digitalen Echtzeitsystemen. Auch Diagnoseschnittstellen und eine graphische Bedienoberflächen sind Gegenstand der Veranstaltung.</p>
Dauer	Ein Semester
SWS	5 SWS
Aufwand	<p>Lehrveranstaltung: 56,25 h</p> <p>Selbststudium / Gruppenarbeit Workload (gesamt): 123,75 h</p> <p>Gesamt-Workload: 180h</p>
ECTS-Punkte	6 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	<p>Ausgewählte Kapitel der Dynamik: K60 + HA</p> <p>Embedded Mechatronics Systems: K60 + LA</p>
Modulverantwortung	Prof. Dr. Tobias Baas
Empf. Semester	2. Master Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Master Digitale Technologien im Maschinenbau

Lehrveranstaltungsbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Name	Ausgewählte Kapitel der Dynamik
Art	Vorlesung + Übung
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	2
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Offene und geschlossene kinematische Ketten • Kinematik der Mehrkörpersysteme (Drehmatrizen, Eulerwinkel/-parameter, Quaternionen, Homogene Koordinaten/Transformationsmatrizen, Geschwindigkeit und Beschleunigung, Relativbewegung)) • Räumliche Dynamik (Impuls/Drehimpuls, Trägheitstensor, Kinetische Energie, Bewegungsgleichungen)
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ¹)	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung von Freiheitsgraden offener und geschlossener kinematischer Ketten • Unterschiede von Orts- und körperfesten Koordinatensystemen • Transformation von Koordinaten unter Verwendung von Rotationsmatrizen • Beschreibung einer Orientierung durch Angabe von drei aufeinander folgenden Verdrehungen • Beschreibung einer Verdrehung durch Angabe einer Drehachse und einem Drehwinkel • Quaternionen-Begriff und dessen Anwendung • Koordinatentransformation bei gleichzeitiger Verschiebung und Verdrehung durch homogene Transformationsmatrizen • Ableitung der Drehmatrix • Berechnung von Winkelgeschwindigkeiten und -beschleunigungen von aufeinander folgenden Körpern kinematischer Ketten • Berechnung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen ausgewählter Punkte auf den Körpern eines Mehrkörpersystems • Berechnung des Trägheitstensors eines Körpers • Berechnung von Impuls und Drehimpuls • Unterschiedliche Methoden zur Formulierung von Bewegungsgleichungen räumlicher dynamischer Systeme
(Lehr- und Lernmethoden)	Vorlesung
(Lehrveranstaltungssprache)	Deutsch
(Dozent*in)	Prof. Dr.-Ing. Peter Becker

¹) Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbar) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Wörnle, C. – Mehrkörpersysteme: Eine Einführung in die Kinematik und Dynamik von Systemen starrer Körper. Springer-Vieweg-Verlag, 3. Auflage, 2022 • Beer, F. P., Johnston, E. R., Cornwell, P. J., Self, B. P. – Vector Mechanics for Engineers: Dynamics. McGraw-Hill-Education, 11th ed. 2016.
------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Name	Embedded Mechatronics Systems
Art	Vorlesung + Labor
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	3
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung C++ • Grundlagen Linux • Zustandsraumdarstellung und Regelung • Zustandsautomat • Watchdog
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ²)	<p>Nach erfolgreichem Abschluss haben die Studierenden folgende Kenntnisse in ausgewählten Gebieten der Regelungstechnik und Informatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Linux, Prozesse, Threads, Scheduling, Prioritäten. • können Prozesse/Threads erzeugen und attributieren • Kennen Komponentenarchitekturen, kann Komponenten erzeugen, Namen, Prioritäten und Kontexte • Kommunikation mit anderen Komponenten implementieren • Interprozesskommunikation (IPC) für Komponenten. • Können Events über SharedMemory und globale Speicher verschicken • Können Zustandsautomaten nach der Aufzählungsmethode und gemäß dem State-Pattern implementieren • Anbindung von Sensoren und Aktuatoren: Können mit Devices umgehen, können A/D-Wandler, Beschleunigungssensoren in eigene Klassenimplementierungen einbinden • Können in MATLAB/Simulink erarbeitete Parameter und Funktionen in eigene Implementierungen übertragen. • Sind in der Lage, eigenständig z.B. mit Hilfe von Lagrange Ansätzen, Differenzialgleichungen für mechatronische Systeme zu formulieren. • Können Zustandsregler entwerfen und implementieren.

²) Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbar) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

(Lehr- und Lernmethoden)	Vorlesung mit Online-Labor
(Lehrveranstaltungssprache)	Deutsch
(Dozent*in)	Prof. Dr.-Ing. Tobias Baas
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsskript, Skript Informatik II, Wietzke HKA• Buch ‚Automotive Embedded Systeme‘, Wietzke, Springer Verlag 2005

Modulbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite (über LSF)

Modulname	Künstliche Intelligenz im Maschinenbau
Empf. Vorkenntnisse	Erste Programmierkenntnisse idealerweise in Python
Lehrform	Vorlesung, Labor, Übung
Lernziele	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Einsatzmöglichkeiten von KI und ML im Fachgebiet zu erkennen und deren Bedeutung für den Maschinenbau einzuordnen. Sie verstehen die Funktionsweise und die Konfigurationsmöglichkeiten von Algorithmen des maschinellen Lernens und können diese gezielt anwenden.</p> <p>Darüber hinaus sind sie in der Lage, basierend auf Messdaten und vorverarbeiteten Signalen, geeignete KI-Algorithmen auszuwählen, zu konfigurieren und deren praktische Umsetzung eigenständig durchzuführen. Sie erwerben die Kompetenz, KI-Applikationen eigenständig zu programmieren, bestehende KI-Tools anzuwenden und die Ergebnisse kritisch zu bewerten.</p> <p>Im Rahmen von Gruppenarbeiten lernen die Studierenden, aktiv zu kommunizieren, Informationen zu beschaffen und die Ergebnisse gemeinsamer Übungsaufgaben zu bewerten, um zulässige Schlussfolgerungen zu ziehen. Sie können die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf neuartige Aufgabenstellungen anwenden und sind in der Lage, mit IT-Experten über KI-Algorithmen und deren Einsatz im technischen Umfeld kompetent zu diskutieren und fundierte Bewertungen vorzunehmen.</p>
Dauer	1 Semester
SWS	6 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 45 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 135 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	PA
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Marius Pflüger, Prof. Dr.-Ing. Julia Denecke
Empf. Semester	2. Master Semester
Häufigkeit	Wintersemester
Verwendbarkeit	-

Lehrveranstaltungsbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Name	Künstliche Intelligenz im Maschinenbau
Art	Vorlesung, Labor, Übung
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	6 SWS
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <p>Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einführung und Grundlagen von künstlicher Intelligenz <p>Überwachtes Lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Lineare und nicht lineare Regression – Modellauswahl – Klassifikation mit Entscheidungsbäumen – Klassifikation mit Support Vector Machines und diversen Kernels – Klassifikation mit feed forward Neuronalen Netzen <p>Unüberwachtes Lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Dimensionsreduktion – Clustering – Hyperparameteroptimierung <p>Deep Learning</p> <ul style="list-style-type: none"> – Convolutional neuronale Netze zur Bilderkennung – Rekurrente Netze und LSTM Layer zur Analyse kontinuierlicher Daten – Natural Language Processing und Transformers <p>Anwendung von KI Tools</p> <ul style="list-style-type: none"> – Funktionsweise von large Language Models – Prompt Engineering – KI für Word, Excel und Power Point – KI basierte Code Generierung <p>Lernen mit Simulationsmodellen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reinforcement Learning und Q-Learning

<p>(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb¹)</p>	
<p>(Lehr- und Lernmethoden)</p>	<p>Blended Learning</p>
<p>(Lehrveranstaltungssprache)</p>	<p>Deutsch</p>
<p>(Dozent*in)</p>	<p>Prof. Dr.-Ing. Marius Pflüger, Prof. Dr.-Ing. Julia Denecke</p>
<p>Literatur</p>	<p>Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

Modulbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite (über LSF)

Modulname	Virtual Engineerig
Empf. Vorkenntnisse	Grundkenntnisse des Maschinenbaus (Bachelor)
Lehrform	Vorlesung, Labor
Lernziele	<p>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale Werkzeuge und Methoden des Virtual Engineering und der Simulationstechniken anwenden, • virtuelle Modelle zur Analyse, Optimierung und Visualisierung technischer Systeme einsetzen, • Methoden und Verfahren des Reverse Engineering anwenden, • digitale Zwillinge modellieren und bewerten, • industrielle 3D-Scan-Technologien und deren Nachbearbeitung anwenden und kritisch einordnen
Dauer	1 Semester
SWS	4
Aufwand	<p>Lehrveranstaltung: 45 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 135 h Workload: 180 h</p>
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	PA
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Torsten Markus
(Max. Teilnehmer*innen)	20
Empf. Semester	2. Master Semester
Häufigkeit	jedes Jahr im SS
Verwendbarkeit	Pflichtmodul im Studiengang „Digitale Technologien im Maschinenbau“. Ebenfalls einsetzbar als Wahlpflichtmodul in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen.
(Methodik)	Forschendes Lernen: Zuhören und Verstehen, Anwenden und Analysieren, Zusammenführen und Beurteilen anhand von praktischen Arbeiten

Lehrveranstaltungsbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Name	Virtual Engineering
Art	Vorlesung, Labor
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	2
(Prüfungsform)	PA
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitale Zwillinge als Ausgangspunkt der Produktentwicklung (Digital first) • Simulation und virtuelle Validierung (Funktion, Verhalten, Belastung, Interaktion) • KI- und datengetriebene Optimierung (z. B. generatives Design, Entscheidungsunterstützung) • Agile und kreative Methoden: Design Thinking, Rapid Virtual Prototyping • AR/VR für immersive Zwillinge und kollaborative Entwicklung • Nutzung von AR/ VR, additive Manufacturing für das Prototyping • Nachhaltigkeit, Effizienz und Qualität durch digitale Vorentwicklung
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ¹)	<p>Folgende Lernziele werden gemeinsam mit den Studierenden erarbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • virtuelle Produktzwillinge unabhängig vom physischen Objekt zu entwickeln, • simulations- und datenbasierte Produktentscheidungen zu treffen, • kreative Methoden zur digitalen Ideenfindung und Konzeptvalidierung anzuwenden, • digitale Zwillinge als zentrale Elemente der Produktentwicklung, Produktion und Lebenszyklusoptimierung zu nutzen, • den Übergang vom digitalen Modell zur physischen Umsetzung systematisch zu gestalten.
(Lehr- und Lernmethoden)	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktive Vorlesungen • Fallstudien und digitale Tools (z. B. CAD/CAE, Simulink, Unity, Digital Twin Platforms) • Projektarbeit: Entwicklung eines „born-digital“-Produkts • Peer-Review und Reflexion in Gruppen
(Lehrveranstaltungssprache)	Deutsch

¹) Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbaren) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

Literatur

- Grieves, M., Virtually Perfect: Driving Innovative and Lean Products through Digital Twins, Verlag: Wiley, 2018
- Stark, R., Digital Twin Technologies and Smart Systems, Verlag: Springer Vieweg, 2020
- Brown, T., Change by Design: How Design Thinking Creates New Alternatives for Business and Society, Verlag: HarperBusiness, 2009
- Rosen, R.; von Wichert, G.; Lo, G.; Bettenhausen, K.-D., Digital Twin: The Simulation Aspect, Verlag: Springer, 2015
- Tao, F.; Zhang, M.; Liu, Y.; Nee, A. Y. C., Digital Twin Driven Smart Manufacturing, Verlag: Academic Press, 2018
- Aktuelle Publikationen zu generativem Design, Digital-First-Produkten und Industrial Metaverse, die in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben werden

Lehrveranstaltungsbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Name	Reverse Engineering
Art	Vorlesung, Labor
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	2
(Prüfungsform)	PA
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Ziele des Reverse Engineering • Erfassung realer Geometrien • Digitalisierung physischer Objekte • Datenaufbereitung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Filtern, Glätten, Reduzieren von Punktwolken ○ Ausrichtung und Zusammenführung mehrerer Scans (Registration) • Flächenrückführung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ableitung von CAD-Modellen aus Scandaten ○ Methoden der Flächenapproximation und -rekonstruktion • Modellvalidierung und Qualitätssicherung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Vergleich gescannter Modelle mit CAD-Daten ○ Abweichungsanalysen und Toleranzbewertung • Software-Tools und praktische Anwendungen im Reverse Engineering • Industrieanwendungen: Ersatzteil-Rekonstruktion, Produktentwicklung, Bestandsdigitalisierung
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ²⁾)	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • den technischen und wirtschaftlichen Nutzen von Reverse Engineering zu beurteilen, • geeignete 3D-Erfassungstechnologien auszuwählen und anzuwenden, • Punktwolken zu analysieren, aufzubereiten und in digitale Modelle zu überführen, • grundlegende Verfahren der Flächenrückführung zur Erzeugung nutzbarer CAD-Daten anzuwenden, • Scan-Ergebnisse systematisch mit bestehenden CAD-Modellen zu vergleichen und zu bewerten, • typische Softwarelösungen im Bereich Reverse Engineering sicher zu bedienen,

²⁾ Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbaren) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

	<ul style="list-style-type: none">• Reverse Engineering als Werkzeug in Innovations- und Re-Designprozessen einzusetzen
(Lehr- und Lernmethoden)	Vorlesung mit Beispielen und Aufgaben sowie interaktiven Übungen. Der Stoff wird mit Hilfe praktischer Seminararbeiten vertieft.
(Lehrveranstaltungssprache)	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Wegener, K.: Reverse Engineering – Grundlagen, Anwendungen und Methoden, Springer Vieweg, 2020• Sachs, C.; Wartzack, S.; Albers, A. (Hrsg.): Digitale Produktentwicklung in der Praxis, Springer Vieweg, 2018• Bärtle, M.: 3D-Scannen, Drucken und Konstruieren, Franzis Verlag, 2017

Modulbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite (über LSF)

Modulname	Fertigungssimulation
Empf. Vorkenntnisse	-
Lehrform	Vorlesung + Labor
Lernziele	<p>Die Studierenden kennen und beherrschen theoretisch die Methoden und Verfahren der Fertigungssimulation. Sie kennen und beherrschen die Methoden und Verfahren der virtuellen Modellierung von Produktions- und Fertigungsprozessen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die Methoden und Verfahren der Fertigungssimulation hinsichtlich ihrer Anwendungsmöglichkeiten zu analysieren und zu beurteilen sowie deren Potenziale für den Produktlebenszyklus einzuschätzen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Verfahren und Methoden der grafischen Simulation in einem Programmsystem der Fertigungssimulation anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden kooperieren im Rahmen ihrer Übungen.</p> <p>Die Studierenden können den Einsatz von Methoden und Verfahren der Fertigungssimulation im Produktlebenszyklus gestalten.</p> <p>Die Studierenden können eine virtuelle Firma im Programm Plant Simulation abbilden</p>
Dauer	Moduldauer 1 Semester
SWS	4
Aufwand	<p>Lehrveranstaltung: 45 h</p> <p>Selbststudium/Gruppenarbeit: 135 h</p> <p>Workload: 180 h</p>
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	<p>Vorlesung Fertigungssimulation: Klausur (50%),</p> <p>Labor Fertigungssimulation: Laborarbeit (50%)</p>
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Nicolai Beisheim
Empf. Semester	2. Master Semester
Häufigkeit	SS
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul DT-M 09

Lehrveranstaltungsbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Name	Fertigungssimulation
Art	Vorlesung
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	2
Lerninhalt	<p>Vorstellung verschiedener Verfahren und Methoden der Fertigungssimulation wie Digitale Fabrik, Digitale Produktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung der Anwendungsgebiete und Nutzenpotentiale der Fertigungssimulation an Hand von Praxisbeispielen • Vorstellung der technischen Voraussetzungen und Umsetzungen • Erläuterung der Prozesse zur Erstellung von Fertigungssimulationen
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ¹)	<p>Die Studierenden kennen und beherrschen theoretisch die Methoden und Verfahren der Fertigungssimulation. Sie kennen und beherrschen die Methoden und Verfahren der virtuellen Modellierung von Produktions- und Fertigungsprozessen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die Methoden und Verfahren der Fertigungssimulation hinsichtlich ihrer Anwendungsmöglichkeiten zu analysieren und zu beurteilen sowie deren Potenziale für den Produktlebenszyklus einzuschätzen.</p> <p>Die Studierenden können den Einsatz von Methoden und Verfahren der Fertigungssimulation im Produktlebenszyklus gestalten.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Spur, G.; Krause, F.-L.: Das virtuelle Produkt, Carl Hanser Verlag • Bangsow, S.: Fertigungssimulation mit Plant Simulation und SimTalk; Carl Hanser Verlag • Wertstromdesign: Der Weg zur schlanken Fabrik; Springer Verlag • Westkämper, E. (Hrsg.): Digitale Produktion. Springer-Verlag • Bracht, U.; Geckler, D.; Wenzel, S.: Digitale Fabrik - Methoden und Praxisbeispiele. Springer-Verlag

¹) Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbaren) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

Name	Fertigungssimulation
Art	Labor
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	2
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung der Verfahren und Methoden der virtuellen Modellierung von Produktions- und Fertigungsprozessen • Anwendung der Verfahren und Methoden im Programm Plant Simulation • Umsetzung von Übungsaufgaben im Programm Plant Simulation • Konzeptionierung einer virtuellen Firma • Umsetzung der virtuellen Firma im Programm Plant Simulation • Präsentation der Ergebnisse
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ²)	<p>Die Studierenden sind in der Lage, Verfahren und Methoden der grafischen Simulation in einem Programmsystem der Fertigungssimulation anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden können den Einsatz von Methoden und Verfahren der Fertigungssimulation im Produktlebenszyklus gestalten.</p> <p>Die Studierenden kooperieren im Rahmen ihrer Übungen.</p> <p>Die Studierenden können eine virtuelle Firma im Programm Plant Simulation abbilden.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Spur, G.; Krause, F.-L.: Das virtuelle Produkt, Carl Hanser Verlag • Bangsow, S.: Fertigungssimulation mit Plant Simulation und SimTalk; Carl Hanser Verlag • Wertstromdesign: Der Weg zur schlanken Fabrik; Springer Verlag • Bracht, U.; Geckler, D.; Wenzel, S.: Digitale Fabrik - Methoden und Praxisbeispiele. Springer-Verlag • N.N.: Plant Simulation – Tutorial; Firma Siemens AG

²) Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbaren) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

Modulbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite (über LSF)

Modulname	Grafische Simulation
Empf. Vorkenntnisse	-
Lehrform	Vorlesung + Labor
Lernziele	<p>Die Studierenden kennen und beherrschen theoretisch die Methoden und Verfahren der grafischen Simulation. Sie kennen und beherrschen die Prozesse der praktischen Umsetzung von Methoden und Verfahren der grafischen Simulation.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die Methoden und Verfahren der grafischen Simulation hinsichtlich ihrer Anwendungsmöglichkeiten zu analysieren und zu beurteilen sowie deren Potenziale für den Produktlebenszyklus einzuschätzen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Verfahren und Methoden der grafischen Simulation in einem Programmsystem „Virtual Reality (VR)“ anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden kooperieren im Rahmen ihrer Laborarbeiten.</p> <p>Die Studierenden können den Einsatz von Methoden und Verfahren der grafischen Simulation im Produktlebenszyklus gestalten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionen eines VR-Programmsystems anhand eigener virtueller Modelle anzuwenden.</p>
Dauer	Moduldauer 1 Semester
SWS	4
Aufwand	<p>Lehrveranstaltung: 45 h</p> <p>Selbststudium/Gruppenarbeit: 135 h</p> <p>Workload: 180 h</p>
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	<p>Vorlesung Grafische Simulation: K60 (50%)</p> <p>Labor Grafische Simulation: LA (50%)</p>
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Nicolai Beisheim
Empf. Semester	2. Master Semester
Häufigkeit	SS



Hochschule
Albstadt-Sigmaringen
Albstadt-Sigmaringen University



Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul DT-M 09

Lehrveranstaltungsbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Name	Grafische Simulation
Art	Vorlesung
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	2
(Prüfungsform)	K60
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung verschiedener Verfahren und Methoden der grafischen Simulation wie Virtual Reality, Augmented Reality • Vorstellung der Anwendungsgebiete und Nutzenpotentiale grafischer Simulationen an Hand von Praxisbeispielen • Vorstellung der technischen Voraussetzungen und Umsetzungen • Erläuterung der Prozesse zur Erstellung von Simulationen
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ¹)	<p>Die Studierenden kennen und beherrschen theoretisch die Methoden und Verfahren der grafischen Simulation.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die Methoden und Verfahren der grafischen Simulation hinsichtlich ihrer Anwendungsmöglichkeiten zu analysieren und zu beurteilen sowie deren Potenziale für den Produktlebenszyklus einzuschätzen.</p> <p>Die Studierenden können den Einsatz von Methoden und Verfahren der grafischen Simulation im Produktlebenszyklus gestalten.</p>
(Lehrveranstaltungssprache)	Deutsch
(Dozent*in)	Prof. Dr.-Ing. Nicolai Beisheim
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hausstädtler, U.: Der Einsatz von Virtual Reality in der Praxis. Rhombos Verlag • Dörner, R. (Hrsg.): Virtual und Augmented Reality (VR/AR). Springer-Verlag • Westkämper, E. (Hrsg.): Digitale Produktion. Springer-Verlag • Bracht, U.; Geckler, D.; Wenzel, S.: Digitale Fabrik - Methoden und Praxisbeispiele. Springer-Verlag • Schart, D.; Tschanz, N.: Augmented Reality - Praxishandbuch. UVK Verlagsgesellschaft

¹) Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbaren) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

Name	Grafische Simulation
Art	Labor
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	2
(Prüfungsform)	Laborarbeit, benotet
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung der Verfahren und Methoden der grafischen Simulation am Beispiel Virtual Reality (VR) • Anwendung der Verfahren und Methoden im VR Programm IC.IDO • Umsetzung von Übungsaufgaben im Programm • Konzeptionierung virtueller Modelle • Erstellung eigener virtueller Modelle • Präsentation der Ergebnisse
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ²)	<p>Die Studierenden sind in der Lage die Methoden und Verfahren der grafischen Simulation hinsichtlich ihrer Anwendungsmöglichkeiten zu analysieren und zu beurteilen sowie deren Potenziale für den Produktlebenszyklus einzuschätzen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Verfahren und Methoden der grafischen Simulation in einem Programmsystem „Virtual Reality (VR)“ anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden kooperieren im Rahmen ihrer Laborarbeiten.</p> <p>Die Studierenden können den Einsatz von Methoden und Verfahren der grafischen Simulation im Produktlebenszyklus gestalten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionen eines VR-Programmsystems anhand eigener virtueller Modelle anzuwenden.</p>
(Lehrveranstaltungssprache)	Deutsch
(Dozent*in)	Prof. Dr.-Ing. Nicolai Beisheim
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hausstädtler, U.: Der Einsatz von Virtual Reality in der Praxis. Rhombos Verlag • Schenk, M.; Straßburger, S.; Hintze, A.; Sturek, R.: Produktivitätssteigerung durch Virtual Reality - basierte Dienstleistungen. Tagungsband, Verlag Wissenschaftliche Scripten Zwickau • Sherman, R. S.; Craig, A. B.: Understanding Virtual Reality. Morgan Kaufmann Publishers • Brill, M.: Virtuelle Realität. Springer Verlag • Kunst, S.: Wirtschaftlichkeit der Virtual Reality Technologie. VDM Verlag Dr. Müller

²) Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbaren) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.



Hochschule
Albstadt-Sigmaringen
Albstadt-Sigmaringen University



Modulbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite (über LSF)

Modulname	KI-gestützte Innovative Produktentwicklung und Innovationsmanagement / KI-IPM
Empf. Vorkenntnisse	keine besonderen Voraussetzungen; Grundlagenwissen in Konstruktionslehre, Informatik, Physik empfohlen
Lehrform	Vorlesung (V) + Praxis (P)
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse im Bereich der KI-gestützten innovativen Produktentwicklung und des Innovationsmanagements. Sie kennen grundlegende Methoden zur Analyse und Synthese von Innovationsprozessen sowie zur systematischen Erfassung und Bewertung bestehender und potenzieller Markt- und Kundenbedürfnisse. Sie können darüber hinaus KI-Technologien zur Formulierung, Bewertung und erfolgreichen Umsetzung wettbewerbsfähiger Innovationsstrategien und Produktkonzepte anwenden.
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 45 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 75 h Workload: 120 h
ECTS-Punkte	4 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	PA (Praktische Arbeit) - Modulprüfung
Modulverantwortung	Pavel Livotov, Prof. Dr.-Ing.
Max. Teilnehmer*innen	nicht festgelegt
Empf. Semester	2. Master Semester
Häufigkeit	jedes Jahr
Verwendbarkeit	Verwendbarkeit des Moduls im Hauptstudiengang und ggf. in weiteren Studiengängen
Methodik	Forschendes Lernen: Zuhören und Verstehen, Anwenden und Analysieren, Zusammenführen und Beurteilen.

Lehrveranstaltungsbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Name	KI-gestützte Innovative Produktentwicklung und Innovationsmanagement
Art	Vorlesung (V) + Praxis (P)
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	4 SWS
Prüfungsform	PA (Praktische Arbeit)
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Typen von Innovationen, Modelle und Management von Innovationsprozessen. • Gesetze der technischen und technologischen Entwicklung sowie deren Trends und Vorhersage. • Formulierung, Bewertung und Umsetzung wettbewerbsfähiger Innovationsstrategien. • Grundlagen und Werkzeuge der erfinderischen Problemlösung und Produktentwicklung mithilfe der TRIZ-Methodik. • Theoretische Grundlagen und praktisches Prompt Engineering für generative KI-Anwendungen. • KI-gestützter Innovationsprozess: Problemdefinition, Ideengenerierung, Entwicklung von Lösungskonzepten. • Methoden und KI-Anwendungen zur technischen Patentumgehung gemäß VDI 4521.
Lernziele der Lehrveranstaltung (Kompetenzerwerb)	Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich der KI-gestützten innovativen Produktentwicklung und des Innovationsmanagements. Sie lernen grundlegende Methoden zur Analyse und Synthese von Innovationsprozessen sowie zur systematischen Erfassung und Bewertung bestehender und potenzieller Markt- und Kundenbedürfnisse kennen. Darüber hinaus erwerben sie Kompetenzen hinsichtlich der Anwendung von KI-Technologien zur Formulierung, Bewertung und erfolgreichen Umsetzung wettbewerbsfähiger Innovationsstrategien und Produktkonzepte.
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung mit Beispielen und Aufgaben sowie interaktiven Übungen. Die durchgehende praktische Projektarbeit in kleinen Teams ermöglicht den Studierenden, theoretische Kenntnisse unmittelbar anzuwenden und eigenständig innovative Produkte und Strategien zu entwickeln. Dies versetzt sie in die Lage, anspruchsvolle Aufgabenstellungen im Innovationsmanagement sowie in der KI-unterstützten Produktentwicklung kompetent zu lösen und erfolgreich im Berufsleben einzusetzen.
Lehrveranstaltungssprache	Deutsch; optional Englisch
Dozent*in	Pavel Livotov, Prof. Dr.-Ing.
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Modulbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Modulname	Projektarbeit 2
Empf. Vorkenntnisse	-
Lehrform	Projekt
Lernziele	<p>Die Studierenden verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand in dem Fachbereich ihres gewählten Projektinhalts. Sie verfügen außerdem über erweitertes Wissen in angrenzenden Bereichen und kennen die Methoden des Projektmanagements.</p> <p>Die Studierenden verfügen über spezialisierte fachliche oder konzeptionelle Fertigkeiten zur Lösung auch strategischer Probleme in dem Fachbereich ihres gewählten Projektinhalts. Sie können auch bei unvollständiger Information Alternativen abwägen. Sie sind in der Lage, selbstständig neue Ideen und Verfahren zu entwickeln, anzuwenden und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Beurteilungsmaßstäbe zu bewerten.</p> <p>Die Studierenden interagieren im Rahmen ihres Projekts als Projektteam. Als Projektleiter können sie die Projektgruppe im Rahmen komplexer Aufgabenstellungen verantwortlich leiten und ihre Arbeitsergebnisse vertreten. Die Studierenden können als Teil des Projektteams die fachliche Entwicklung der anderen Projektmitglieder gezielt fördern und bereichsspezifische und -übergreifende Diskussionen führen.</p> <p>Die Studierenden können unter Einsatz von Methoden des Projektmanagements im Rahmen von Projekten neue anwendungs- oder forschungsorientierte Aufgaben selbstständig bearbeiten. Sie sind in der Lage, Ziele unter Reflexion der möglichen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Auswirkungen zu definieren, geeignete Mittel einzusetzen und sich hierfür Wissen eigenständig zu erschließen.</p>
Dauer	Moduldauer 1 Semester
SWS	0
Aufwand	<p>Lehrveranstaltung: 0 h</p> <p>Selbststudium/Gruppenarbeit: 180 h, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projektbesprechungen 24 h - Selbstständige Hausarbeit 116 h - Anfertigung Dokumentation und Referat 40 h <p>Workload: 180 h</p>
ECTS-Punkte	6



Voraussetzungen für die Vergabe von LP	PR
Modulverantwortung	Herr Prof. Dr.-Ing. Nicolai Beisheim, Hochschule Albstadt-Sigmaringen
Empf. Semester	2 Master Semester
Häufigkeit	Projektarbeit 1: SS Projektarbeit 2: WS Die Teilnahme an den Projektarbeiten kann in beliebiger Reihenfolge erfolgen.
Verwendbarkeit	Pflichtmodul im Studiengang „Digitale Technologien im Maschinenbau“.
(Methodik)	
(Sonstige Hinweise, Infos)	

Lehrveranstaltungsbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Name	Projektarbeit 1
Art	P
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	0
Lerninhalt	<p>Themen für die Projektarbeit können von allen am Master „Digitale Technologien im Maschinenbau“ beteiligten Hochschulen und den Partnerunternehmen gestellt werden. Die Studierenden selbst können ebenfalls Themenstellungen vorschlagen. Die Themenstellung eines Projekts sollte folgenden Fachthemen zugeordnet werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industrie 4.0 - Automatisierungstechnik und Autonome Systeme - Simulation und Digitale Zwillinge - Produktentwicklung und CAX - Datenanalyse und KI - IoT und Embedded Systems - Additive Fertigung und 3D-Druck - IT in der Produktion - Softwareentwicklung im Maschinenbau - (Weitere Fachthemen in Absprache mit dem Modulverantwortlichen) <p>Um umfangreiche und komplexe Themenstellungen bearbeiten zu können, ist seitens der beteiligten Hochschulen vorgesehen, Projekte auch über mehrere Semester umzusetzen. Dazu können Studierende aus den beiden Modulen Projektarbeit 1 und Projektarbeit 2 zusammen in einem Projekt arbeiten. Jeder Studierende kann auch beide Module in einem Projekt zu einem Fachthemen belegen.</p> <p>Über die Annahme eines Themas für ein Projekt entscheidet der Modulverantwortliche. Die formale und ggf. inhaltliche Betreuung erfolgt auch durch den Modulverantwortlichen. Aber es können auch Professor*innen der beteiligten Hochschulen Projektarbeiten inhaltlich (inkl. der Bewertung) betreuen. Die Meldung der Bewertungen erfolgt zentral über den Modulverantwortlichen.</p>
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb)	<p>Die Studierenden verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand in dem Fachbereich ihres gewählten Projektinhalts. Sie verfügen außerdem über erweitertes Wissen in angrenzenden Bereichen und kennen die Methoden des Projektmanagements.</p> <p>Die Studierenden verfügen über spezialisierte fachliche oder konzeptionelle Fertigkeiten zur Lösung auch strategischer Probleme in dem Fachbereich ihres gewählten Projektinhalts. Sie können auch bei unvollständiger Information Alternativen abwägen. Sie sind in der Lage, selbstständig neue</p>



	<p>Ideen und Verfahren zu entwickeln, anzuwenden und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Beurteilungsmaßstäbe zu bewerten.</p> <p>Die Studierenden interagieren im Rahmen ihres Projekts als Projektteam. Als Projektleiter können sie die Projektgruppe im Rahmen komplexer Aufgabenstellungen verantwortlich leiten und ihre Arbeitsergebnisse vertreten. Die Studierenden können als Teil des Projektteams die fachliche Entwicklung der anderen Projektmitglieder gezielt fördern und bereichsspezifische und -übergreifende Diskussionen führen.</p> <p>Die Studierenden können unter Einsatz von Methoden des Projektmanagements im Rahmen von Projekten neue anwendungs- oder forschungsorientierte Aufgaben selbstständig bearbeiten. Sie sind in der Lage, Ziele unter Reflexion der möglichen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Auswirkungen zu definieren, geeignete Mittel einzusetzen und sich hierfür Wissen eigenständig zu erschließen.</p>
(Lehr- und Lernmethoden)	<p>Der Ablauf der Projektarbeit gliedert sich in die Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Einführung in Projektarbeit und -management- Vorstellung der Themenstellungen- Bildung der Projektgruppen und Bestimmung eines Projektleiters- Aufstellen eines Arbeits- und Zeitplans in Abstimmung mit der/dem betreuenden Professor*in- Formulierung und Verteilung von Teilaufgaben auf die einzelnen Gruppenmitglieder- Bearbeitung der Teilaufgaben in Hausarbeit (der Umfang der Mitarbeit jedes Gruppenmitglieds wird bei der Leistungsbewertung berücksichtigt)- Koordinierung des inhaltlichen und zeitlichen Projektablaufs in Projektbesprechungen ggf. mit Teilnahme der/des betreuenden Professorin/s- Anfertigung einer Dokumentation und Präsentation eines Referats durch die Projektgruppe (alle Gruppenmitglieder müssen einen Beitrag leisten)- Abgabe der Projektunterlagen wie Dokumentation, Referat, etc. bei der/dem betreuenden Professor*in zur Bewertung
(Lehrveranstaltungssprache)	Deutsch
(Dozent*in)	<i>N.N. - Betreuende*r Professor*in</i>



Literatur

Spezifische Literatur zur Projektarbeit in Absprache mit Betreuer*in

Modulbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite (über LSF)

Modulname	Master Thesis & Kolloquium
Empf. Vorkenntnisse	alle Pflichtveranstaltungen des Masterstudiengangs; Ausgabe der Master-Thesis erfolgt frühestens, wenn 85% der erreichbaren Credits in diesem Studiengang (ohne Berücksichtigung der Master-Thesis) erworben wurden
Lehrform	Wissenschaftliche Arbeit, Kolloquium
Lernziele	<p>Die Studierenden weisen die Fähigkeit nach, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Problemstellung aus dem Fachgebiet des Master-Studiengangs DT-M selbständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können. Damit werden folgende Ziele verfolgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulierung einer wissenschaftlichen Vorgehensweise zur Bearbeitung der ausgewählten Aufgabenstellung • Erheben, Analysieren und Bewerten von Informationen aus einschlägigen Informationsquellen (Veröffentlichungen, Bücher etc.) und Darstellung des Stands der Technik im Kontext der Aufgabenstellung • Strukturierung und Ausarbeitung des Themas • Klare Darstellung der Ergebnisse, Schlussfolgerungen und weiteren Empfehlungen. • Erstellen einer wissenschaftlichen Veröffentlichung (Thesis) • Erstellen einer abschließenden Präsentation der erzielten Ergebnisse und Diskussion vor Fachpublikum
Dauer	1 Semester
SWS	
Aufwand	900 h
(Leistungspunkte und Noten)	<i>Kann wegfallen</i>
ECTS-Punkte	30 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	AA + KO
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Christian Wetzel
(Max. Teilnehmer*innen)	<i>Optional: Angabe der Anzahl der Teilnehmer*innen</i>

Empf. Semester	3. Master Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Studiengang Digitale Technologien im Maschinenbau
(Methodik)	.
(Sonstige Hinweise, Infos)	

Lehrveranstaltungsbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Name	Master Thesis
Art	AA
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	0
Lerninhalt	<p>Themen für die Master-Thesis können von allen am Master „Digitale Technologien im Maschinenbau“ beteiligten Hochschulen und den Partnerunternehmen gestellt werden. Die Studierenden selbst können ebenfalls Themenstellungen vorschlagen. Die Themenstellung eines Thesis sollte folgenden Fachthemen zugeordnet werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industrie 4.0 - Automatisierungstechnik und Autonome Systeme - Simulation und Digitale Zwillinge - Produktentwicklung und CAX - Datenanalyse und KI - IoT und Embedded Systems - Additive Fertigung und 3D-Druck - IT in der Produktion - Softwareentwicklung im Maschinenbau - (Weitere Fachthemen in Absprache mit dem Modulverantwortlichen)
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb)	
(Lehr- und Lernmethoden)	
(Lehrveranstaltungssprache)	Deutsch; optional Englisch
(Dozent*in)	N.N. - Betreuende*r Professor*in

<p>Literatur</p>	<p>Spezifische Literatur zur Master-Thesis in Absprache mit Betreuer*in</p>
------------------	-----------------------------------------------------------------------------

Lehrveranstaltungsbeschreibung laut Auflistung auf der Hochschulwebseite

Name	Kolloquium
Art	KO
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	0
Lerninhalt	Abschließende Präsentation der erzielten Ergebnisse der Thesis und Diskussion vor Fachpublikum
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb)	
(Lehr- und Lernmethoden)	
(Lehrveranstaltungssprache)	Deutsch; optional Englisch
(Dozent*in)	<i>N.N. - Betreuende*r Professor*in</i>
Literatur	Spezifische Literatur zur Master-Thesis in Absprache mit Betreuer*in